



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

DE 41 06 963 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F28 D 7/00**  
F 01 P 11/08  
F 15 B 21/04  
B 23 P 15/26  
B 21 D 53/02

②1 Aktenzeichen: P 41 06 963.3  
②2 Anmeldetag: 5. 3. 91  
④3 Offenlegungstag: 10. 9. 92

DE 41 06 963 A 1

⑦1 Anmelder:  
Rahmer & Jansen GmbH, 5980 Werdohl, DE

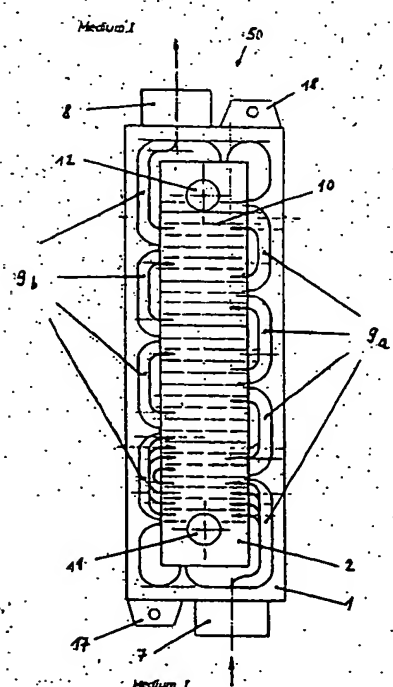
⑦4 Vertreter:  
Ritter von Raffay, V., Dipl.-Ing., Fleck, T.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 2000 Hamburg

⑦2 Erfinder:  
Miederhoff, Helmüt, 5982 Neuenrade, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Kühlvorrichtung für fluide Medien

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung für fluide Medien, insbesondere sog. Öl-Wasserkühler. Im Stand der Technik gab es immer wieder Probleme mit dem ungenügenden Wärmeaustausch zwischen dem Außenrohrkühler und dem in ihm verlaufenden Rohrbündel. Darüber hinaus erwies sich seine Herstellung als kostenaufwendig und seine Befestigung als ungünstig. Hier schafft die Erfindung Abhilfe durch einen an sich bekannten Öl-Luftkühler (30) mit Anschlußstutzen (11, 12) für den Ein- bzw. Austritt des Mediums II in einem Kühlkörper (2), der mehrere voneinander beabstandete, parallel verlaufende Kühlkanäle (13) aufweist, deren Zwischenräume mit Lamellen (13) ausgefüllt sind, durch die das Medium I turbulent hindurchströmt, und wobei an der mit den Anschlußstutzen (11, 12) versehenen Längsseite ein Deckel (3) vorgesehen ist, der im Bereich der Anschlußstutzen befestigt ist und innen- und außenliegende Dichtungen (5, 8) aufweist, einen in etwa hohlquaderförmigen Gußkörper (1) mit mehreren Kammern (9a) und Stutzen (7, 8) oder Ein- und Austrittsbohrungen (15, 16) in einer Anflanschfläche (14) für den Ein- und Austritt des Mediums I, in den der Öl-Luftkühler (30) im wesentlichen formschlüssig derart eingesetzt und befestigt ist, daß im Gebrauchszustand der Außenrand des Deckels (3) über eine Dichtung (4) abdichtend am Gehäuserand (25) anliegt.



DE 41 06 963 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung für fluide Medien, insbesondere Wasserkühler für mit Öl betriebene Hydraulikanlagen und Verbrennungsmotoren nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Derartige Kühlvorrichtungen sind in den unterschiedlichsten Ausführungsformen bereits im Stand der Technik bekannt.

In der Ölhydraulik unterscheidet man zwischen Luft-Ölkühlern und Wasser-Ölkühlern, bei denen Luft bzw. Wasser als Kühlmedium dienen.

Die bisher, insbesondere in der Ölhydraulik, bekanntgewordenen Wasserkühler werden überwiegend nach dem Grundprinzip der Rohrkühler mit in Strömungsrichtung rundem Querschnitt erstellt. Im Inneren des Rohres befindet sich wiederum ein axial verlaufendes Rohrbündel mit einer größeren Anzahl von Rohren kleineren Durchmesser. Während das eine Medium den äußeren Rohrquerschnitt durchströmt, fließt das andere Medium durch das Rohrbündel. Nachteilig ist hierbei die aufwendige Bauweise, wie z. B. das Einstecken und Einlöten einer Vielzahl von Rohren, das Anbringen von aufwendigen Flanschen an den Rohrenden und das Aufbringen von Verschraubungen auf dem Mantel der in der Regel rundgeformten Rohre für eines der beiden Medien. Nachteilig ist des weiteren die sich in dem Rohrbündel ausbildende laminare Strömungsart, verursacht durch die relativ geringen Rohrdurchmesser und durch die Glattheit der Rohrwand. Die laminare Strömung ist bekanntlich eine Schichtenströmung, welche zu einem ungenügenden Wärmeaustausch mit der Rohrwandung führt. Die Bauart des Rohrkühlers ist darüber hinaus nicht nur kosten-, sondern auch platzaufwendig, und zudem auch wegen der runden Außenfläche ungünstig auf einer Montagefläche zu befestigen.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte Kühlvorrichtung derart zu verbessern, daß sie die geschilderten Nachteile vermeidet, d. h. eine einfache und kostengünstige Herstellung und Befestigung ermöglicht, sowie einen Wärmeaustausch zwischen den unterschiedlichsten Medien, insbesondere zwischen Öl und Wasser, mit hohem Wirkungsgrad gewährleistet.

Die Erfindung löst diese Aufgabe überraschenderweise durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Kühlvorrichtung.

Erfindungsgemäß wird also der im Stand der Technik verwendete Rohrkörper mit eingesetztem Rohrbündel ersetzt durch einen Kühlkörper, bei dem es sich um einen an sich bekannten Öl-Luftkühler handelt, welcher jedoch derart ausgelegt ist, daß er nicht nur mit Luft als Kühlmedium, sondern mit jeglichem fluiden Medium, insbesondere Wasser, zur Kühlung von heißem Öl und dergleichen, betrieben werden kann. Hierzu ist der herkömmliche Öl-Luftkühler in einem in etwa hohlquaderförmigen, ebenfalls fluidführenden, Gußkörper integriert, der sich preiswert herstellen läßt. Die Verbindung dieser beiden Körper erfolgt über einen Deckel und entsprechende Befestigungen bzw. Verschraubungen, wobei Dichtungen im Bereich dieser Teile vorgesehen sind, um etwaige Leckagen von vornherein auszuschließen. Nach dem erfindungsgemäßen Prinzip wird der bekannte Öl-Luftkühler also derart umfunktioniert, daß er auch dann verwendet werden kann, wenn beide Medien flüssig sind.

Weitere Vorteile und Merkmale gehen aus den Unteransprüchen hervor, die gemeinsam mit dem Haupt-

anspruch ebenfalls von erfindungsgemäßer Bedeutung sein können.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel zum besseren Verständnis der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Querschnittsansicht in Form einer Explosionsdarstellung, bei der linksseitig der hohlquaderförmige Gußkörper und rechtsseitig der Kühlkörper gezeigt sind;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines herkömmlichen Öl-Luftkühlers, bei dem zur besseren Darstellung einige Teile weggelassen sind; und

Fig. 4 eine perspektivische Ausschnittsdarstellung der Lamellenstruktur.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung allgemein mit 50 bezeichnet. In der Draufsicht erkennt man den länglich rechteckigen, hohlquaderförmigen Gußkörper 1, in den der Kühlkörper 2 eingebettet ist. Die Einbettung erfolgt dergestalt, daß der mit einem Deckel 3 (siehe Fig. 2) abdichtend verschraubte Kühlkörper 2 in den Gußkörper 1 eingesetzt ist, mit dem er ebenfalls verschraubt ist (nicht gezeigt). Die Abdichtung gegen das in diesem Ausführungsbeispiel aus heißem Öl bestehende zu kühlende Medium I erfolgt durch Verschrauben des Gußkörpers 1 mit dem Deckel 3 und mittels der Dichtungen 4 und 5. Die Abdichtung gegenüber dem Kühlmedium II, das in diesem Fall durch kaltes Wasser gebildet wird, erfolgt über die Dichtungen 6.

Der Ein- und Austritt des Mediums I erfolgt durch die Stutzen 7 und 8, wobei das Medium wechselweise durch ausreichend bemessene Kammern 9a und 9b fließt und bei dem Wechsel zwischen den Kammern 9a und 9b jeweils den Kühlkörper 2 durchströmt. Die Strömungsrichtung wird hierbei bestimmt durch die Lamellen 10. Die Anzahl und Größe der Kammern 9 bemißt sich nach der abzuführenden Wärmeleistung.

Der Ein- und Austritt des Kühlmediums II erfolgt über die Anschlußstutzen 11 und 12, welche in die Befestigungsgewinde des Kühlkörpers 2 eingeschraubt sind. Das Medium II verteilt sich auf die als Flachrohre anzusehenden Kühlkanäle 13, welche es durchströmt.

Vorzugsweise fließt also das Öl durch die Querschnitte des Mediums I und das Wasser durch die Querschnitte des Mediums II, da in der Ölhydraulik bei einem Öl-Wasserkühler für das Öl größere Durchflußquerschnitte benötigt werden als für das Wasser. Die umgekehrte Vorgehensweise liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung. Da man in der Dimensionierung der Anschlußstutzen 7 und 8 einerseits und der Kammern 9a und 9b andererseits, weitestgehend frei ist, lassen sich für das Medium I die größeren Querschnitte realisieren. Ein weiterer Vorteil ist in diesem Fall dadurch gegeben, daß sich aufgrund diskontinuierlicher Durchflußmengen des Öles und dadurch im Öl entstehender Druckstöße, das Öl in den Kammern 9 des robusten Gußkörpers 1 befindet und den Kühlkörper 2 nur von außen mit Druck belastet, wogegen dieser weitestgehend unempfindlich ist. Das als Medium II in den Kühlkanälen 13 fließende Kühlwasser hingegen strömt nicht nur in geringeren, sondern auch kontinuierlichen Mengen bei weitestgehend gleichbleibendem Druck.

Eine Vergrößerung der Durchflußmengen für die Medien I und II, und somit der Kühlkapazitäten, erzielt man durch die Vergrößerung der Anzahl der Kühlkanäle 13

und eine dementsprechende Vergrößerung der Tiefe des Kühlkörpers 1.

Die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung läßt sich gegenüber den bisher bekannten Öl-Wasserrohrkühlern wegen ihres Aufbaus nicht nur einfach auf einem Fundament verschrauben, in dem man z. B. entsprechende Anschraubflaschen 17 und 18 (Fig. 1) anformt, sondern eignet sich zudem zur Direktanflanschung an Verbrennungsmotoren zwecks Kühlung des Schmieröls, indem man, anstelle der Eintrittszapfen 7 und 8, direkt in einer Anflanschfläche 14 eine Eintritts- und Austrittsbohrung 15 und 16 im Gehäuse des Gußkörpers 1 vorsieht.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung ist die Wartungsfreundlichkeit. Während sich ein Rohrkühler herkömmlicher Bauweise nicht nachträglich im Bereich des Rohrbündels zu Wartungszwecken demontieren läßt, kann der Kühlkörper 2 mühelos durch Demontage des Deckels 3 inspiziert, gereinigt oder gegen geringe Kosten ausgetauscht werden.

Wie schon erwähnt, gestattet die Erfindung den Einsatz eines handelsüblichen, beispielsweise in der Automobilindustrie in rationalen Stückzahlen gefertigten Öl-Luftkühlers gem. Fig. 3. Die Luft strömt bei solchen Kühlern in Richtung des Mediums I, während das Öl in Richtung des Mediums II durch den Kühler befördert wird. Erfindungsgemäß wird jedoch der Öl-Luftkühler als Öl-Wasserkühler verwendet, wobei das Wasser als Kühlmedium dort eingesetzt wird, wo bisher das Öl floß, und dort, wo die Luft hindurchströmte, fließt nunmehr das Öl.

Vorteilhaft für den erfindungsgemäßen Einsatz des Kühlkörpers 2 sind vor allem Kühler in Schalenbauweise gem. Fig. 3, nicht nur wegen ihrer rationellen Fertigungsmöglichkeit, sondern auch wegen des geringen Platzbedarfes und wegen der geringen Wandstärken und der sich hieraus ergebenden günstigen Wärmedurchgangswerte. Vorteilhaft ist weiterhin der aus Fig. 4 ersichtliche Aufbau von Turbulatoren 19 an den vom Medium I durchströmten Blechlamellen und die Einbringung der aus Fig. 3 ersichtlichen Turbulatoren 20 in den vom Medium II durchströmten Flachrohre. Hierdurch ist für beide Medien — im Gegensatz zum Rohrkühler — eine turbulente Strömungscharakteristik und somit ein optimaler Wärmeübergang gewährleistet. Hinzu kommen die gegenüber den Rohrkühlern geringeren Wandstärken und das — bezogen auf das Kühlvolumen — wesentlich größere Kühlflächenangebot. Beides trägt zu einer wesentlichen Verbesserung der abgeführten Kühlleistung bei.

#### Patentansprüche

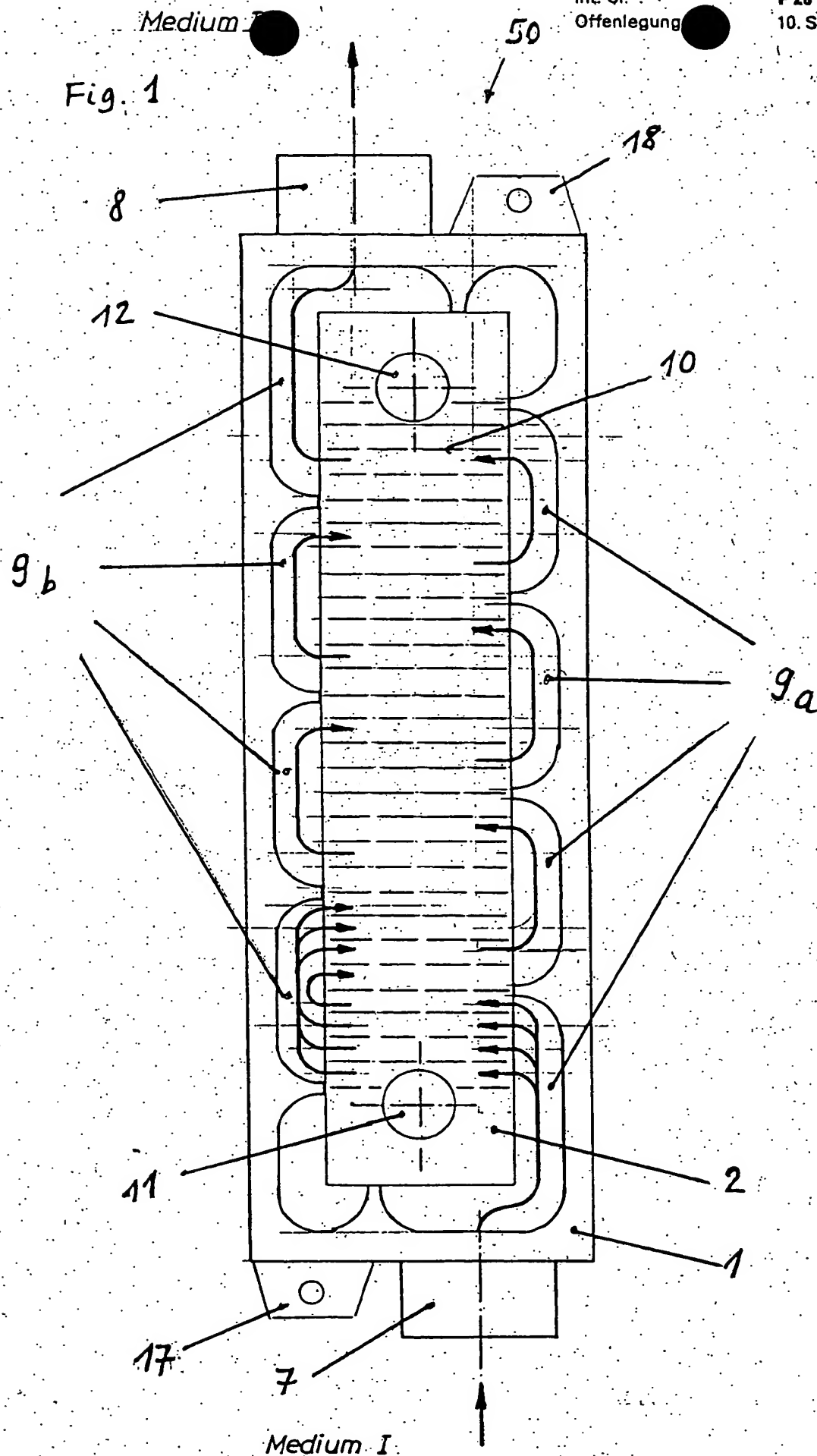
1. Kühlvorrichtung für fluide Medien, insbesondere Wasserkühler für mit Öl betriebene Hydraulikanlagen und Verbrennungsmotoren, bei der das zu kühlende Medium (II) unter Wärmeaustausch in indirekten Kontakt mit dem Kühlmedium (I) gebracht wird, gekennzeichnet durch
  - einen an sich bekannten Öl-Luftkühler (30) mit Anschlußstutzen (11, 12) für den Ein- bzw. Austritt des Mediums II in einen Kühlkörper (2), der mehrere voneinander beabstandete, parallel verlaufende Kühlkanäle (13) aufweist, deren Zwischenräume mit Lamellen (13) ausgefüllt sind, durch die das Medium I turbulent hindurchströmt, und wobei an der mit den Anschlußstutzen (11, 12) versehenen Längsseite ein Deckel (3) vorgesehen ist, der im Bereich der Anschlußstutzen befestigt ist und in-

nen- und außenliegende Dichtungen (5, 6) aufweist, einen in etwa hohlquaderförmigen Gußkörper (1) mit mehreren Kammern (9a) und Stützen (7, 8) oder Ein- und Austrittsbohrungen (15, 16) in einer Anflanschfläche (14) für den Ein- und Austritt des Mediums I, in den der Öl-Luftkühler (30) im wesentlichen formschlüssig derart eingesetzt und befestigt ist, daß im Gebrauchszustand der Außenrand des Deckels (3) über eine Dichtung (4) abdichtend am Gehäuse (25) anliegt.

2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Längsseiten des Gußkörpers (1) diagonal gegenüberliegende Anschraubflaschen (18, 18) vorgesehen sind.

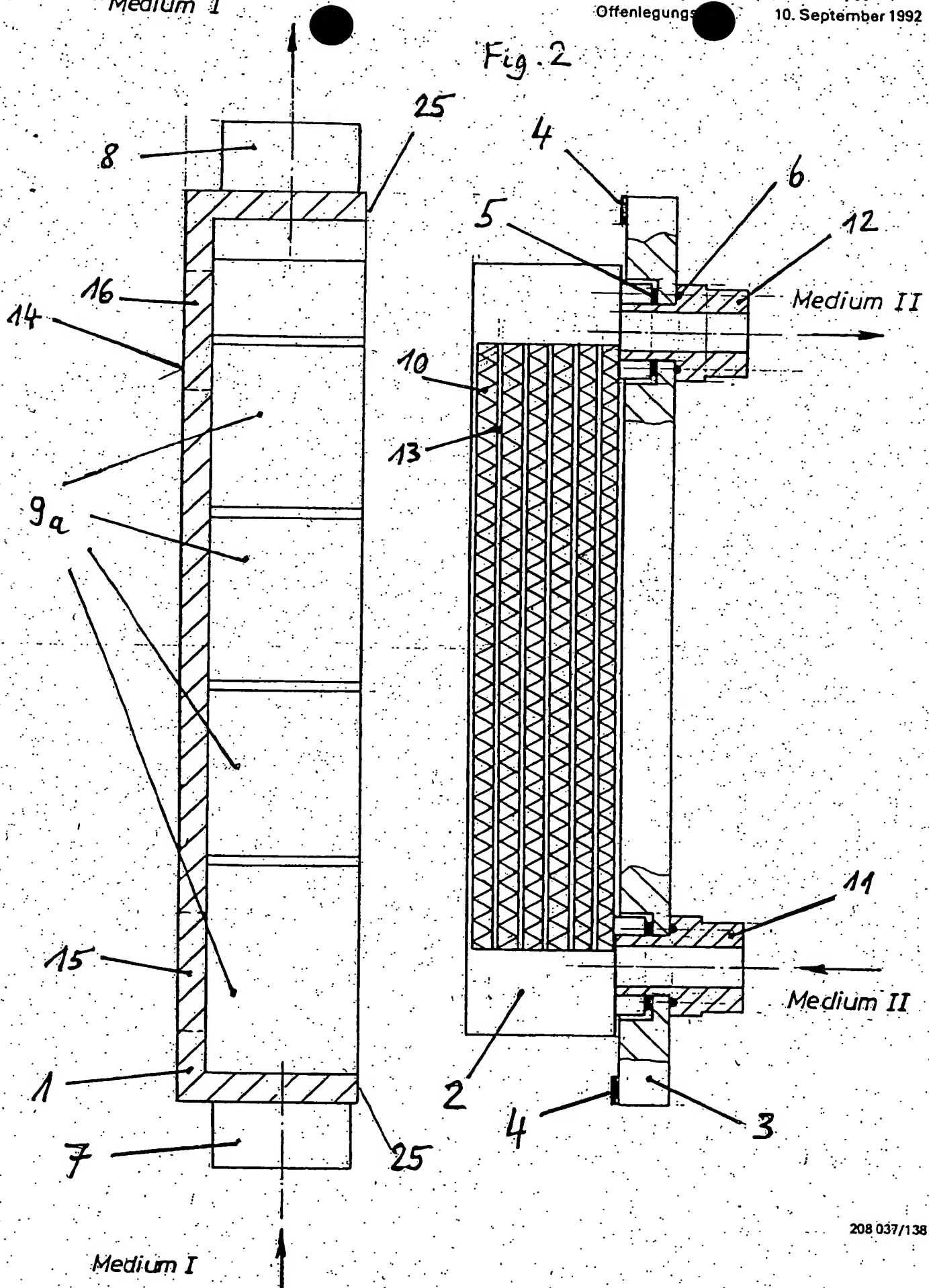
3. Verwendung eines in der Kraftfahrzeugindustrie herkömmlichen Öl-Luftkühlers (30) als Öl-Wasserkühler, eingebettet in einen in etwa hohlquaderförmigen, fluidführenden Gußkörper (1) und mit Deckel (3) und Dichtungen (4, 5, 6) versehen, für mit Öl betriebene Hydraulikanlagen und Verbrennungsmotoren.

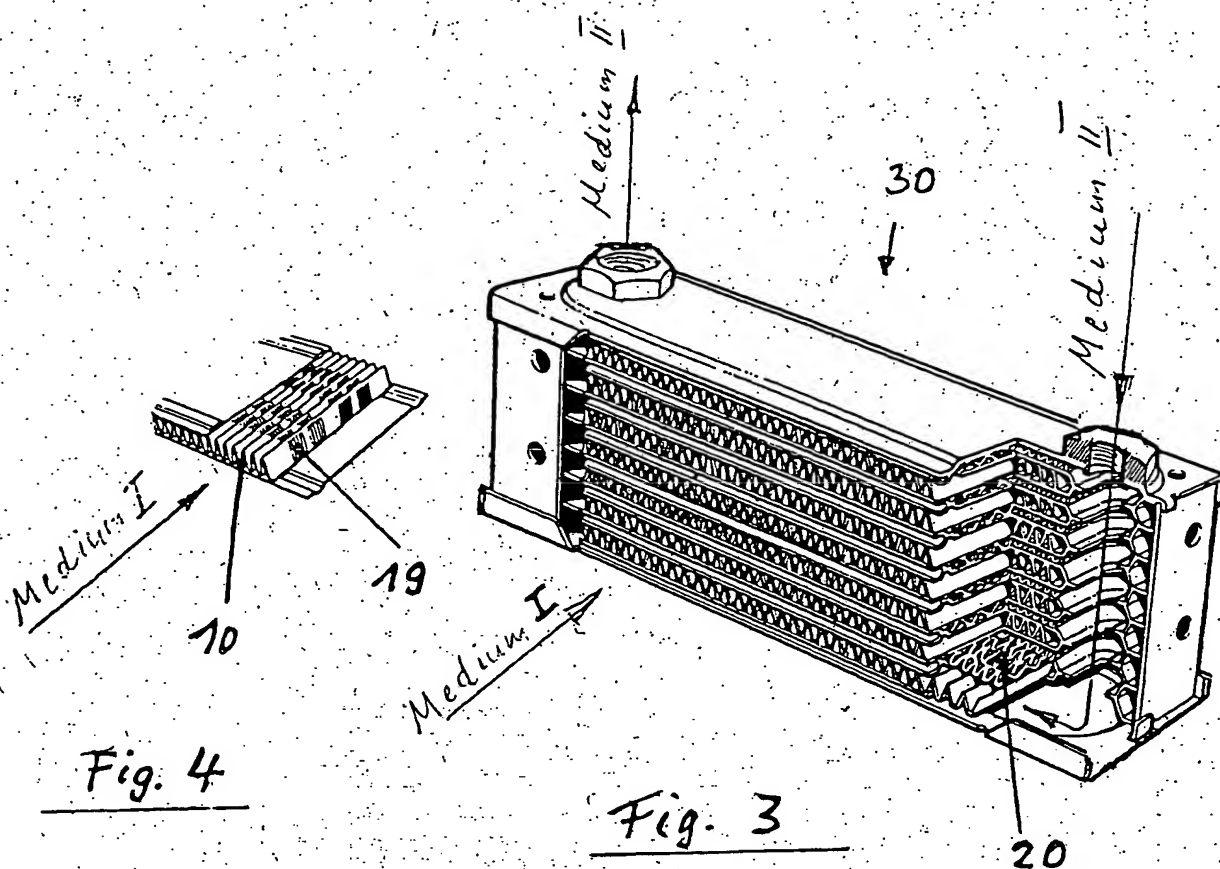
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



Medium I

Fig. 2





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**